

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR1370
- Nazwa kursu: TEORIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO
- Język wykładowy: polski

| <i>Forma kursu</i> | <i>Wykład</i> | <i>Ćwiczenia</i> | <i>Laboratorium</i> | <i>Projekt</i> | <i>Seminarium</i> |
|---------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| <i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i> | 2 | 1 | | | |
| <i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i> | 20 | 10 | | | |
| <i>F o r m a zaliczenia</i> | egzamin | kolokwium | | | |
| Punkty ECTS | 3 | 2 | | | |
| Liczba godzin CNPS | 90 | 60 | | | |

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): podstawowy
- Wymagania wstępne: Analiza Matematyczna 1 i 2, Fizyka.
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Bronisław Świstacz, dr inż.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:
 1. Adam Gubański, dr inż.
 2. Edmund Motyl, prof. dr hab. inż.
 3. Jerzy Piotrowicz, dr inż.
 4. Janina Pospieszna, dr hab. inż., prof. nadzw.
- Rok: ...II.... Semestr:.....3.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): obowiązkowy
- Cele zajęć (efekty kształcenia): Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: opisu podstawowych zagadnień z zakresu pola elektromagnetycznego (EM), formułowania równań opisujących pole EM, obliczania rozkładu pola.
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:
 Rozkłady ładunku elektrycznego, pole elektrostatyczne, układy kondensatorowe
 pole przepływowe. Obwody prądu stałego. Pole magnetostatyczne, strumień
 magnetyczny, równania fali elektromagnetycznej, obwody magnetyczne.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

| Zawartość tematyczna poszczególnych wykładów | Liczba godzin |
|---|---------------|
| 1. Gęstości rozkładów ciągłych i rozkład dyskretny ładunku elektrycznego. Prawo Coulomba. Natężenie pola elektrostatycznego, strumień wektora | 2 |

| | | |
|-----|---|---|
| | natężenia pola elektrycznego, potencjał pola elektrostatycznego, napięcie elektryczne. Linie pola, rurka pola, powierzchnie ekwipotencjalne, jednostki. | |
| 2. | Zasada superpozycji. Źródłowość pola. elektrostatycznego, operatory różniczkowe gradientu, dywergencji, rotacji. Prawa pola elektrostatycznego w postaci całkowitej i różniczkowej w próżni. | 2 |
| 3. | Polaryzacja, podatność i przenikalność elektryczna. Wektor indukcji elektrycznej i prawa pola elektrycznego w ośrodkach dielektrycznych. Warunki graniczne na warstwie pojedynczej i podwójnej ładunku elektrycznego. Prawo załamania linii pola elektrycznego na granicy dwóch ośrodków dielektrycznych. | 2 |
| 4. | Pojemność elektryczna, kondensator płaski, walcowy, sferyczny. Połączenie szeregowo i równoległe kondensatorów. Obliczanie układów kondensatorowych z wstępnym naładowaniem. Współczynniki potencjałowe i pojemnościowe. Pojemności cząstkowe. | 2 |
| 5. | Energia pola elektrycznego, energia kondensatora. Energia układu pojemnościowego. Gęstość przestrzenna energii. | 2 |
| 6. | Metody analizy pól. Zastosowanie prawa Gaussa. Równanie Laplace'a i równanie Poissona, warunki brzegowe, jednoznaczność rozwiązania.. | 2 |
| 7. | Pole przepływowe prądu elektrycznego. Wektor gęstości prądu. Zjawisko przewodnictwa, elementy elektronowej teorii przewodnictwa, ruchliwość nośników ładunku. Prawo Ohma w postaci lokalnej. Prawo Joule'a–Lenza. Prawo ciągłości. Prawa pola przepływowego stacjonarnego w postaci całkowitej i różniczkowej. Uogólniona postać prawa Ohma. Bilans energii. Załamanie pola na granicy dwóch ośrodków przewodzących. Rezystancja skrośna kabla koncentrycznego, rezystancja uziomu kulistego. Zależność rezystancji od temperatury. Prawa Kirchhoffa. Obliczanie obwodów rezystancyjnych. | 2 |
| 8. | Pole magnetyczne w próżni. Wzór Lorentz'a. Wektor indukcji magnetycznej. Strumień magnetyczny. Siły dynamiczne przewodników prostoliniowych i krzywoliniowych z prądem elektrycznym. Moment magnetyczny obwodu prądowego, moment magnetyczny warstwy dipolowej. Potencjał wektorowy. | 2 |
| 9. | Wzór Biota-Savarta-Laplace'a. Prawo Ampera (przepływu) w próżni. Wirowość i beźródłowość pola magnetycznego w próżni Siły oddziaływania dla przewodników z prądem w kształcie odcinków prostoliniowych i zamkniętych krzywych. Wzór Grassmanna. | 2 |
| 10. | Pole magnetyczne w ośrodkach materialnych, wektor magnetyzacji. Wektor natężenia pola magnetycznego. Prawo Ampera w materiałach. Obwody magnetyczne. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faraday'a. Pole elektromagnetyczne. Prąd przesunięcia. Równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej. | 2 |

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

Obliczanie rozkładów natężenia pola i potencjału od danych rozkładów ładunków. Obliczanie sił, pracy i energii. Obliczanie układów kondensatorowych. Obliczanie gęstości prądu i natężenia pola w polu przepływowym. Obliczanie rezystancji układów

walcowych i sferycznych. Obliczanie w polu magnetycznym rozkładu indukcji, natężenia pola. Obliczanie obwodów magnetycznych..

- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:

Badanie filtrów RC, badanie układu szeregowego RLC, Badanie układu szeregowo – równoległego RLC, badanie układów trójfazowych, badanie obwodów sprzężonych magnetycznie, badanie czwórników.

- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:
 1. R. Sikora - **Teoria Pola Elektromagnetycznego** - WNT 1997.
 2. A. Skopec i Inni - **Elektryczność i Magnetyzm** - Skrypt PWr. 1993.
 3. R. Kurdziel – **Podstawy elektrotechniki** – WNT 1973.
 4. A. Łuczycki, A. Skopec –**Elektrotechnika teoretyczna,- t2 Teoria pola dla elektryków**, Skrypt PWr., 1992.
- Literatura uzupełniająca:
 1. J. D. Jackson – **Classical Electrodynamics** – third edition, John Wiley & Sons, INC, 2001
 2. John D. Kraus, Daniel A. Fleisch – **Electromagnetics with Applications** – fifth edition, McGraw-Hill International Editions, 1999
 3. W. Michalski – **Elektryczność i magnetyzm – Zbiór zagadnień i zadań** – Oficyna Wydawnicza PWr, 2004
 - 4 M. Krakowski – **Elektrotechnika teoretyczna – t2 Pole elektromagnetyczne**, PWN, 1979.
- Warunki zaliczenia: Ćwiczenia: 1 kolokwium, wykład: egzamin.

* - w zależności od systemu studiów